



SHMS

Slope Health
Monitoring System

INTEGRACIÓN, ANÁLISIS Y GESTIÓN INTELIGENTE
DE DATOS PARA PRODUCIR INFORMACIONES QUE
BUSCAN SOPORTAR Y MITIGAR LOS RIESGOS E
INCERTIDUMBRES ASOCIADOS AL MONITOREO DE
ACTIVOS Y ESTRUCTURAS.

► Slope Health Monitoring System

Seguridad y estabilidad estructural. Alcanzar estas condiciones es un desafío que emprendedores y responsables por el monitoreo de estructuras geotécnicas buscan garantizar diariamente. Para ello, una gran cantidad de datos es generada a partir de dispositivos e instrumentos dotados de sensores que buscan medir el comportamiento de dichas estructuras

En una frecuencia de lectura elevada, incluso del orden de segundos, es fundamental que esta gran cantidad de datos sea administrada de manera adecuada, por medio de la recolección, integración, procesamiento y análisis inteligente, de modo que el máximo de información pueda ser extraída, en el menor tiempo posible, generando conocimiento y un mejor fundamento en el proceso de toma de decisiones.



El Slope Health Monitoring System (SHMS) es una plataforma modular para la integración de datos, planificación de actividades de monitoreo e inspección y análisis de datos, cuyo foco es proveer el máximo de informaciones contextualizadas, relativas a sus estructuras y activos, así como a sus condiciones de contorno, y también actividades de monitoreo e inspección en campo, con el menor tiempo posible – todo ello buscando minimizar los costos operacionales y financieros inherentes y, sobre todo, ofrecer más control y seguridad en las operaciones de nuestros clientes.



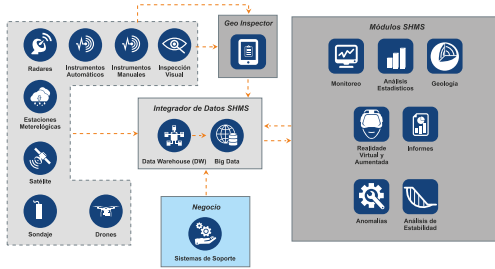
► Monitoreo de Estructuras Geotécnicas y Activos

En el contexto de gestión de riesgo geotécnico en presas y minas, es esencial que se tenga acceso a la mayor cantidad de informaciones interpretables, relativas a las estructuras geotécnicas, condiciones de contorno y actividades de monitoreo e inspección en campo. El SHMS es una solución que ha sido desarrollada para atender estas y otras necesidades, ofreciendo mayor control y seguridad sobre las estructuras administradas y, además, minimizando los costos operativos y financieros inherentes a los emprendimientos.

► Personalizado a su Realidad

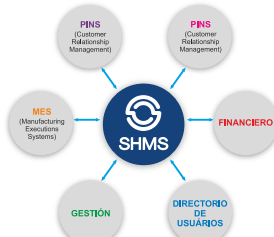
El SHMS es ampliamente adaptado a las necesidades y características de cada cliente. Los datos pueden ser originados de diversas fuentes de monitoreo geotécnico, como instrumentos de lectura automática, instrumentos de lectura manual, radares, estaciones meteorológicas, satélites y otros. Además, la solución puede ser integrada con diferentes tecnologías y sistemas existentes en las infraestructuras de Automatización y Tecnología de la Información del cliente. El SHMS integra todos los datos en una base unificada y estandarizada, de fácil acceso, permitiendo que sean extraídos, procesados y analizados a través de los módulos que componen la solución.

► Módulos del SHMS



► Integre con su Negocio

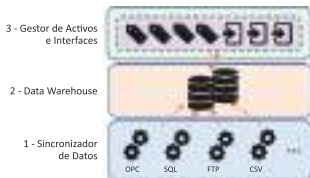
Conforme la necesidad del cliente, el SHMS puede ser integrado a los sistemas que dan soporte al negocio, recolectando informaciones que puedan soportar y agregar valor al proceso de monitoreo geotécnico y a la toma de decisiones. Las informaciones de sistemas, tales como gestión, financiero, CRM y otros, pueden ser obtenidas y cruzadas con datos e informaciones referente al monitoreo geotécnico, maximizando aún más el proceso de toma de decisiones.



Módulo	Descripción
 Integrador de Datos	Responsable por la integración de los sensores instalados en las estructuras geotécnicas en una base de datos unificada y estandarizada. Es compuesto por un Sincronizador de Datos, responsable por realizar las interfaces entre el SHMS y los diversos tipos de sensores/conexiones y una base contextualizada en un Data Warehouse, proporcionando un repositorio centralizado de rápido acceso a la gran cantidad de datos obtenida.
 Monitoreo	Permite el monitoreo en tiempo real de las lecturas realizadas por los sensores. Este monitoreo ocurre con la representación georreferenciada de los instrumentos en modelos 2D o 3D y sus respectivas lecturas ploteadas en gráficos de series temporales. Parámetros de alarmas son configurados, de modo que cualquier comportamiento que esté fuera de los intervalos definidos, sea automáticamente identificado y emita alertas a los responsables.
 Análisis Estadísticos	Módulo donde se realizan análisis estadísticos históricos y futuros de los datos recolectados. Es posible consultar informaciones sobre que sensores afectan a los demás, así como análisis cuantitativos y cualitativos de esta interacción, además de análisis estadísticos descriptivos, tendencias con clasificaciones, agrupamiento de series similares, entre otros. También, son realizadas predicciones de las medidas futuras con las incertidumbres estadísticas asociadas, así como de probables intervalos de fallas.
 Geo Inspector	Solución compuesta por una aplicación móvil y una interfaz web que permite la creación y gestión de formularios dinámicos dirigidos para uso en campo para la ejecución de actividades de monitoreo e inspección de estructuras geotécnicas.
 Análisis de Estabilidad	Permite el cálculo del factor de seguridad de taludes, valor que mide cuán estable está la estructura. El análisis es realizado por métodos de equilibrio límite, junto con métodos estadísticos, permitiendo análisis más precisos de las estructuras. Además, el método de elementos finitos proporciona simulaciones de las tensiones y deformaciones a lo largo de las regiones de análisis y de las probables superficies de falla.
 Geología	Permite la interpolación de las propiedades geológicas y geotécnicas del suelo, a partir de los puntos de recolección de material (sondeo), por medio de algoritmos de interpolación espacial (Krigeeaje, ecuaciones de base radial, inverso del cuadrado de la distancia, entre otros), los cuales producen, además de resultados determinísticos, análisis estadísticos de las propiedades de interés.
 Informes	Permite a los administradores obtener informes automáticos a partir de análisis estadísticos, informaciones de inspección y monitoreo en campo, anomalías, acciones correctivas, etc. Todos los informes pueden ser personalizados a la realidad de cada estructura geotécnica.
 Anomalías	Responsable por el registro y gestión de anomalías identificadas en las estructuras geotécnicas del emprendimiento. Todas las anomalías pueden ser priorizadas, detalladas y atribuidas acciones para la corrección y resolución de los problemas. A partir de dispositivos móviles en campo, los técnicos pueden inspeccionar e informar seguimientos de las respectivas acciones en ejecución.

► Integrador de Datos

- Integración y centralización de las informaciones de diferentes fuentes de datos en una base estandarizada Data Warehouse.
- Permite la integración con diversos instrumentos de monitoreo geotécnico, tales como: Radares 3D, Scanners, Drones, Satélites, Piezómetros, Extensómetros, Prismas, Estaciones Totales, entre otros.
- Personalizado a la realidad del cliente, ofreciendo soporte a las fuentes de datos OPC, SQL, FTP, CSV y otras tecnologías.
- Configuración y gestión de los activos de instrumentación geotécnica, incluyendo la definición de parámetros de calibración e inserción de fórmulas para cálculos y conversiones previas.
- Monitoreo de estado de operación de los activos registrados en el Sistema.



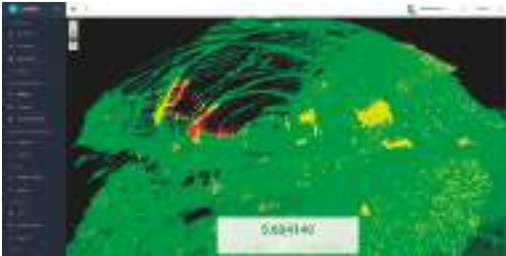
Componentes que integran el módulo Sincronizador de Datos



► Monitoreo

- Monitoreo geotécnico por medio de visualización georreferenciada de los instrumentos en mapas 2D (WebGIS) y 3D (Digital Terrain Models – DTMs).
- Monitoreo geotécnico mediante la visualización de estructuras virtuales, a partir de modelos DTMs cargados.
- Seguimiento en tiempo real de las últimas lecturas y estados de alarmas de los instrumentos.
- Gráficos con análisis estadísticos, a partir de los datos recolectados en campo.
- Definición personalizada de niveles de alarma por instrumento.
- Definición sistémica de alarmas, basada en arboles de falla, configurados en diferentes niveles de monitoreo.
- Notificación de alarmas por e-mail, SMS y por el sistema.

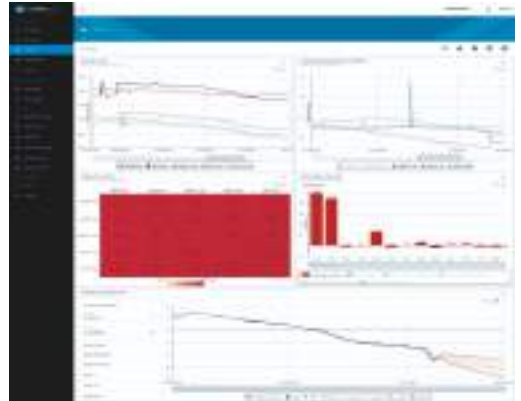




► Análisis Estadísticos

- Análisis sistémicos del comportamiento de las estructuras geológicas.
- Dashboards estadísticos dinámicos, con gráficos interactivos de simple utilización.
- Análisis estadísticos específicos de instrumentos utilizados en el monitoreo de estructuras geológicas.

- Cálculos de velocidad, velocidad inversa, aceleración y tendencias.
- Predicciones de las medidas futuras de los instrumentos y de posibles instantes de deslizamiento de material.
- Correlación y análisis de impacto con desfases de tiempo.
- Análisis multivariado, con agrupamiento de instrumentos con comportamiento similar.
- Caracterización de series temporales por estadísticas descriptivas, como media, mediana, desviación estándar, etc.
- Clasificación del comportamiento de series temporales de desplazamiento.
- Análisis de ciclicidad de las medidas de los instrumentos.





► Geo Inspector

- Gestión y planificación completa de las actividades de monitoreo e inspección de activos.
- Compuesto por una interfaz administrativa (Web) y una aplicación móvil, desarrollado para satisfacer todas las necesidades de gestores y técnicos durante el monitoreo e inspección de activos.
- Creación fácil de fichas de lectura de valores de sensores y/o instrumentos para cada una de sus estructuras y activos, por área, sector o región.
- Creación dinámica de fichas para inspección de sus estructuras y activos de forma organizada y adecuada, de acuerdo con su realidad.
- Seguimiento del trabajo de campo de forma dinámica, visualizando en mapas las respuestas proporcionadas por los técnicos.



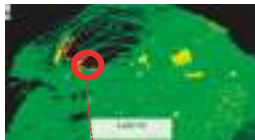
► Informes

- Posibilita la generación de informes automáticos en diferentes niveles técnicos y de gerencia.
- Fácil acceso a las informaciones extraídas de los datos recolectados, de forma sintetizada o detallada, según sus necesidades.
- Diversos filtros pueden ser incorporados a los informes, como: por técnico, por instrumento o grupo de instrumentos, por periodo, etc.
- Los datos e informaciones pueden ser originados de cualquier módulo, siendo estos procesados, a criterio del gestor, y posteriormente, teniendo como salida informaciones textuales combinadas con imágenes, gráficos y tablas.
- Los informes pueden ser exportados en formatos de archivos "amigables", como, imágenes en extensión .PNG; textos en extensión .DOCX y/o .PDF; planillas en .XLSX; archivos separados por comas .CSV; entre otros.



► Anomalías

- Registre eventuales anomalías identificadas durante las inspecciones en campo y en el monitoreo geotécnico de sus estructuras y activos.
- Defina y administre las acciones correctivas necesarias e indique los responsables por la resolución de las anomalías.
- Realice la gestión completa de las anomalías mediante la priorización, definición de fechas de inicio y fin de resolución, estado de seguimiento, etc.



The image shows a software interface with a table of anomalies. The table has several columns, including 'ID', 'Fecha', 'Estado', 'Prioridad', and 'Responsable'. The rows contain data for various anomalies. A red dashed arrow points from the red circle in the first aerial image to a row in the table, and another red dashed arrow points from the red circle in the second aerial image to another row in the table.

ID	Fecha	Estado	Prioridad	Responsable
1	2023-10-25	Cerrado	Alta	J. Pérez
2	2023-10-26	Abierto	Media	M. López
3	2023-10-27	Cerrado	Baja	A. Gómez
4	2023-10-28	Abierto	Alta	R. Martínez
5	2023-10-29	Cerrado	Media	L. Rodríguez
6	2023-10-30	Abierto	Baja	C. Torres
7	2023-10-31	Cerrado	Alta	D. Vargas
8	2024-11-01	Abierto	Media	E. Ramírez
9	2024-11-02	Cerrado	Baja	F. Flores
10	2024-11-03	Abierto	Alta	G. Hernández



SHMS

Slope Health
Monitoring System



IntellTech Tecnologias Inteligentes Ltda.
Avenida Paraná, 1319
Edifício Premier, 1º andar - Sala 13
CEP: 85852-000
Foz do Iguaçu - Paraná - Brasil

Tel. +55 45 3523 1664
contato@intelltech.com.br
www.intelltech.com.br